677 A形

ワウ・フラッタメータ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

認 72.1.8 千葉 校正 . . 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

NP-32635 B 7105100・50 SK 11

作成 年月日 72.1.7 大嶋 仕様番号 S-720

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

承認 . . 校正 . .
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日 . .
仕様番号 S-72013

目 次

1. 概 説 3

2. 仕 様 4

3. 使 用 法 6
- 3.1 パネル面の説明 6
- 3.2 背面パネルの説明 8
- 3.3 操 作 11
- 3.4 測 定 例 13
- 3.5 取扱上の注意 14

4. 動 作 原 理 15

5. 保 守 18
- 5.1 内 部 の 点 検 18
- 5.2 調整および校正 20
- 5.3 聴感補正規格 (JIS, NAB, CCIR) 23
  CCIR規格 (指示計の動特性抜粋)
- 5.4 周波数弁別器 特性 (代表例) 24

1. 概　　説

菊水電子677A 形ワウ・フラッタメータは，テープレコーダ，ビデオテープレコーダ，ディスクレコードプレーヤ，映画用録音再生装置などの各種録音再生装置のワウ・フラッタを広範囲の測定方式〔 JIS規格，NAB規格，CCIR(DIN)規格〕で測定できる回転むら計です。

特にワウ・フラッタ測定範囲は0.005～1%(3レンジ)で高感度であり，JIS，NAB，CCIR(DIN)規格による聴感補正を行なった測定，ワウとフラッタを分離した測定，ワウとフラッタを重畳した総合状態での測定ができます。

又，同時にテープスピードの測定は，周波数カウンタにより，4桁の数字表示管で表示できるように設計されていますので，録音再生装置の研究，製造，検査，保守，などに便利です。

そのほかオシロスコープ，レコーダ端子を設けてありますので，オシロスコープやレコーダを併用することにより，ワウ・フラッタの波形や周期を直視又は記録することができ，ワウ・フラッタの原因分析にも利用できます。

特　長

1. 広範囲の測定方式でワウ・フラッタを直読できます。
   JIS規格－実効値指示，NAB規格－平均値指示　，　CCIR(DIN)－尖頭値指示
2. 入力レベルは5mVから使用でき高感度です。
3. 入力表示LEDの点滅確認のみで，入力レベル，周波数についての調整は必要ありません。(発光ダイオードは以下 LEDと記します。)
4. 測定中心周波数範囲が，3000Hz±10%と広くなっています。
5. ワウ・フラッタ測定感度が高く，0.005%より測定可能です。
6. テープスピード測定は，4桁の数字表示管を用いたデジタル周波数カウンタにより読みやすく，読みとり誤差がありません。
7. ワウとフラッタを分離して測定できます。
8. オシロスコープによりワウ・フラッタの波形・周期が直視観測できます。
9. レコーダによりテープスピード(ドリフト)の記録,ワウ・フラッタの記録ができます。
10. 自蔵発振器の周波数確度が高く，3000Hz±0.05%(±1.5Hz)以内で温度によるドリフトがほとんどありません。
11. ICおよび全シリコントランジスタ化で信頼性が高く，小形軽量です。
12. テープスピード測定用の周波数カウンタは切換スイッチにより10～9999Hz間，カウンタとしても使用できます。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 ・ ・　校正 ・ ・
NP－32635 B
7105100・50 SK 11
△ 76.3.4
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-72014

2. 仕　　様

品　　名	ワウ・フラッタメータ
形　　名	677A
入力端子	5way形　間隔19㎜（3/4インチ）
測定中心周波数範囲	3000Hz±10%（±300Hz）
入力レベル範囲	5mV～10V rms（振幅無関係）
入力感度切換	5mV～10V rms 50mV～10V rms　} 2レンジ
入力インピーダンス	約50kΩ　（不平衡）
測定範囲	0.005～1%，3レンジ 0～0.1%，0～0.3%，0～1%
指示方式	JIS規格による実効値指示 NAB規格による平均値指示 CCIR(DIN)規格による尖頭値指示
指示計誤差	最大指示値の±5%以内
周波数特性	
聴感補正特性	JIS(C5551),NAB,CCIR(DIN)規格による
平坦特性	0.5～200Hz，+1dB～−3dB（4Hz基準）
ワウ・フラッタ分離特性	ワウ0.5～6Hz，フラッタ6～200Hz
テープスピード指示	10進4桁 数字表示管記憶表示
測定周波数範囲	10Hz ～ 9999Hz
ゲート時間	1秒
測定確度	±1カウント±基準時間確度
読みとり単位	Hz
基準周波数	100kHz，確度±5×10^{-5}
カウンタ入力端子	5way形　間隔19㎜（3/4インチ）
入力レベル範囲	50mV～10V rms（振幅無関係）
入力インピーダンス	約100kΩ（不平衡）
自蔵発振器	
出力端子	5way形　間隔19㎜（3/4インチ）
周波数	3000Hz±0.05%（±1.5Hz）以内
出力インピーダンス	600Ω±20%以内（不平衡）

承認 . . 校正 . .
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP−32635 B
7105100・50 SK 11
作成 . .
年月日
仕様番号 S−720015

出力電圧	1.0V rms以上（開放端）
ひずみ率	1.0%以下
オシロスコープ端子	5way形 間隔19mm（3/4インチ）
出力レベル	約3Vp-p（開放端） JIS, NAB指示計最大指示時 約4Vp-p（開放端） CCIR指示計最大指示時
出力インピーダンス	約50kΩ（不平衡）
レコーダ端子	5way形 間隔19mm（3/4インチ）
出力レベル	±0.027V/deviation(Hz)（開放端）
出力インピーダンス	約50kΩ（不平衡）
安定度	電源電圧AC100V±10%変動に対して
ワウ・フラッタ指示	最大指示値の±1%以内
テープスピード指示	±0.05%以内（3000Hzに対して）
発振周波数	3000Hz ±0.04%以内
電源	AC100V 50/60Hz 約23VA
寸法	200(W)×140(H)×380(D)mm
（最大部）	200(W)×160(H)×410(D)mm
重量	約6.5kg
付属品	
	取扱説明書 1

承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日 . .
仕様番号 S-720016

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 . . 校正 . .
NP-32635 B
7105100・50 SK 11
△76.3.4
作成 年月日 . .
仕様番号 S-720017

3. 使　用　法

3.1 パネル面の説明 （3－1図を参照して下さい：10頁）

① POWER

押ボタン式の電源スイッチで押してロックされた状態で電源が入り，カウンタ部分の数字表示管が点灯し動作します。
再びボタンを押すと電源が切れます。

② IN PUT

録音再生器より測定すべき信号を接続する端子です。「GND」端子はケースに接続されています。周波数のみ測定（カウンタ動作）する場合も，信号をこの端子に接続します。

③ SENSITIVITY PUSH 5mV

入力感度切換スイッチ，押さない状態で入力感度は50 mV rms，押してロックされた状態で5 mV rmsとなります。
最大入力限界はどちらも10 V rmsです。

④ SET LEVEL

IN PUT端子に接続された信号レベルが5 mV又は50 mV（入力感度切換スイッチによります）以上あればこのLED（緑色）は点灯し測定可能状態にある事を示します。

⑤ PUSH COUNTER

周波数カウンタ用入力切換スイッチで押してロックされた状態で，本体は周波数カウンタとして動作し「INPUT」の信号の周波数を表示します。

⑥ COUNTER INPUT LEVEL

入力端子に接続された信号レベルが50 mV rms以上あれば，このLED（緑色）は点灯し，周波数カウンタとして測定可能状態にある事を示します。

承認 . . 校正 . .
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日 . .
仕様番号 S-72001B

⑦ INDICATION

ワウ・フラッタの指示方式（測定規格）を切換える押ボタンスイッチで下記の種類があり，測定方式によって選びます。
押してロックされた状態で測定可能となります。

- JIS　ワウ・フラッタをJIS規格で測定する場合に用います。
- NAB　ワウ・フラッタをNAB規格で測定する場合に用います。
- CCIR　ワウ・フラッタをCCIR規格で測定する場合に用います。

⑧ MODE

ワウ・フラッタの測定方式を切換える押ボタンスイッチで下記の種類があり，測定方式によって選びます。
押してロックされた状態で測定可能となります。

- WEIGHTED　JIS，NAB，CCIR（DIN）規格に基づく聴感補正を行なってワウ・フラッタを測定する場合に用います。
- WOW　測定信号よりワウ（0.5～6 Hz）の成分のみを分離して測定する場合に用います。
- FLUTTER　測定信号よりフラッタ（6～200Hz）の成分のみを分離して測定する場合に用います。
- LINEAR　JIS，NAB，CCIR（DIN）規格に基づいて測定信号に含まれるワウ・フラッタ全成分を測定する場合に用います。

⑨ WOW & FLUTTER(%)

ワウ・フラッタ測定用レンジで，押ボタンスイッチを押してロックされた状態で測定可能となります。「0.1 %」，「0.3 %」，「1.0 %」の3レンジがあり，それぞれ指示計の最大値に対応しています。測定するワウ・フラッタ量に応じて切換えます。

⑩ WOW % 指示計

ワウ・フラッタ量を直読する指示計で上段より1.0、0.3の2段目盛です。
それぞれ「WOW & FLUTTER(%)」の各レンジに対応しています。
どの指示方式(JIS, NAB, CCIR)でも同一の目盛が使用できます。

⑪ FREQUENCY(Hz)
TAPE SPEED

10進4桁数字表示管記憶表示の周波数カウンタでテープスピード指示及び周波数カウンタとして動作し、入力信号の周波数を表示します。
単位は「Hz」です。

⑫ スタンド

メータの指示が読みにくい場合は、このスタンドを立てて読みやすくすることができます。

3.2 背面パネルの説明 (3-2図を参照して下さい：10頁)

⑬ TO SCOPE

この端子にオシロスコープを接続して、ワウ・フラッタの波形・周期が直視観測できます。
「GND」端子はケースに接続されています。
出力インピーダンスは約50kΩです。

⑭ TO RECORDER

この端子にレコーダを接続するとドリフト(テープスピード)と、ワウ・フラッタの記録ができます。「GND」端子はケースに接続されています。
出力インピーダンスは約50kΩです。

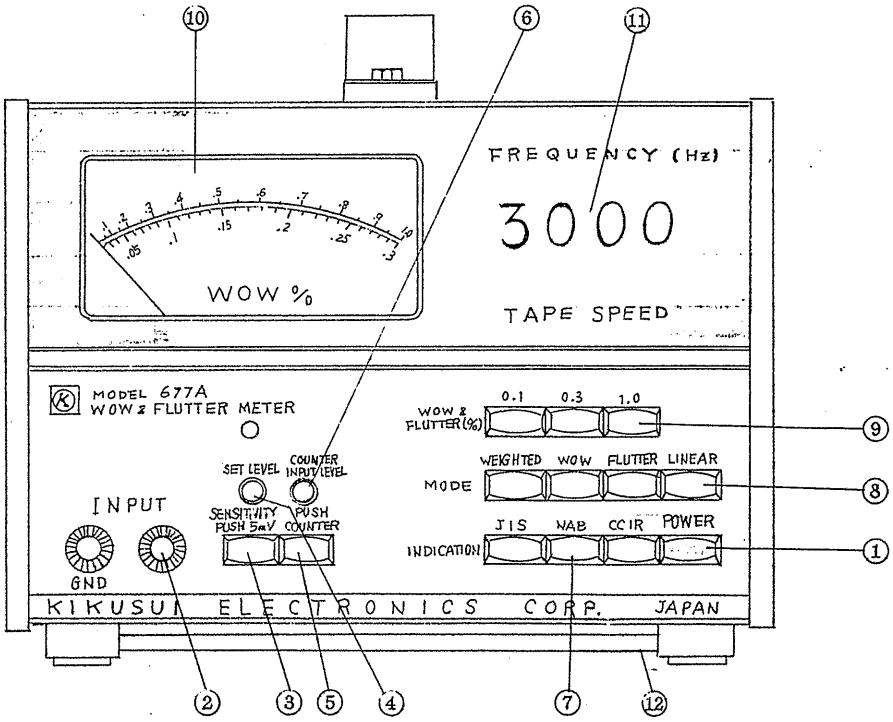
⑮ DRIFT
DC－200Hz切換

レコーダ出力切換スイッチで、ドリフト(テープスピード)のみ記録する場合には「DRIFT」テープスピードとワウ・フラッタ信号を記録する場合には「DC－200Hz」を用います。

承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP－32635 B | 7105100・50 SK 11
作成 年月日 . .
仕様番号 S－720019

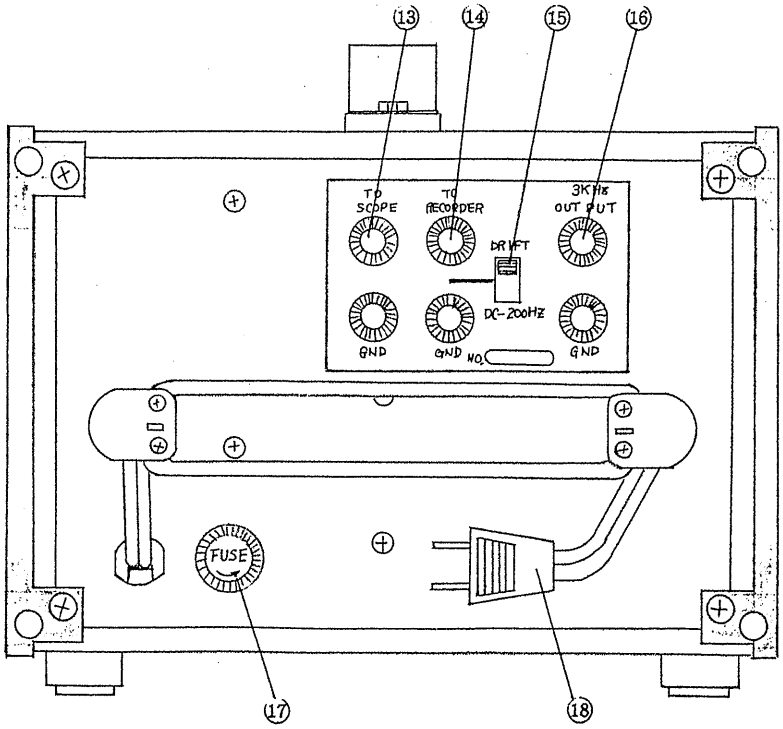
⑯ 3 kHz OUT PUT	録音用電源として 3 kHz の出力を取り出す端子で「GND」端子はケースに接続されています。
⑰ FUSE	AC 電源に使用しているヒューズホルダーです。使用するヒューズはガラス管入り 1 A（普通形）です。
⑱ 電源コード	AC 100 V　50／60 Hz に接続します。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 ・ ・ 校正 ・ ・
NP－32635 B　7105100・50 SK 11
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-72020



第 3－1 図

パネル面配置図



第 3－2 図

背面パネル配置図

承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP－32635 B
7105100・50 SK 11
△76.3.4
作成 | 年月日
仕様番号 S 720021

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 ・ ・ 校正 ・ ・
NP-32635 B
7105100・50 SK 11
△76.3.4
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-72002 2

3.3　操　　作

3.3.1　「POWER」の押ボタンスイッチをOFFの状態とし，電源コードをAC 100 Vに接続し各ボタンを次のように押して下さい。

「MODE」＝通常は「WEIGHTED」又は「LINEAR」

「INDICATION」＝「JIS」「NAB」「CCIR」のいずれか必要とする規格

「WOW & FLUTTER(%)」＝「1.0」

「SENSITIVITY PUSH 5mV」＝押さない状態

「PUSH COUNTER」＝押さない状態

3.3.2　最初に録音する必要がある場合は測定すべき録音器の入力と「3 kHz OUT PUT」(背面パネル)とを接続します。

すでに録音されている場合には再生出力よりのコードを「IN PUT」に接続します。

3.3.3　「POWER」の押ボタンスイッチを押して電源をONにするとカウンタ部分のニキシー管が点灯します。

最初に録音する場合は必要な時間録音して下さい。

「3 kHz OUT PUT」(背面パネル)よりの出力は他のボタン操作に関係ありませんので，いつでも録音可能です。

3.3.4　再生器よりの出力を加え，その出力が50mV以上あれば「SET LEVEL」LED(緑色)が点灯して測定状態にある事を示します。再生器出力が小さく，入力感度を上げたい場合は「SENSITIVITY PUSH 5 mV」のスイッチを押します。

このとき入力感度は50 mVより5 mVに感度が上がります。

この状態でLEDが点灯しても「TAPE SPEED」の指示が3000 Hz ±10 %(±300 Hz)以内でない場合は測定不可能です。

3.3.5　「SET LEVEL」LED(緑色)が点灯し「TAPE SPEED」の読みが2700 Hz～3300 Hzの間にあれば測定はただちに行なえます。

ワウ・フラッタ量に応じて「WOW & FLUTTER(%)」を「1.0」から「0.3」「0.1」と順に切換えます。

テープスピードは周波数カウンタにて，ワウ・フラッタの測定と同時に直読でき(単位はHz)他のボタン操作に関係ありません。

3.3.6　ワウ・フラッタ指示計は「JIS」「NAB」「CCIR」各々の規格について同一の目盛にて直読できます。

3.3.7　ワウ成分のみを測定する場合は「MODE」切換の「WOW」を，フラッタ成分のみを測定する場合は「FLUTTER」のボタンを押します。
ただしこの場合は「JIS」「NAB」「CCIR」の各規格と無関係となり指示方式だけの区別になります。

3.3.8　以上の測定におけるワウ・フラッタの波形，周期を観測する場合は本体背面にあたる「TO SCOPE」にオシロスコープを接続すれば観測できます。
ドリフト（テープスピード）を記録する場合は「TO RECORDER」にレコーダを接続し，「DRIFT」にスイッチを倒します。
ワウ・フラッタの記録は「DC－200 Hz」にスイッチを倒します。
「TO RECORDER」は周波数弁別器出力ですので，パネル面のスイッチの操作に無関係な出力で，テープスピードの⊕偏移に対して⊖出力です。
「TO SCOPE」出力は「MODE」，「WOW & FLUTTER (%)」の各スイッチに対応した出力が出ます。

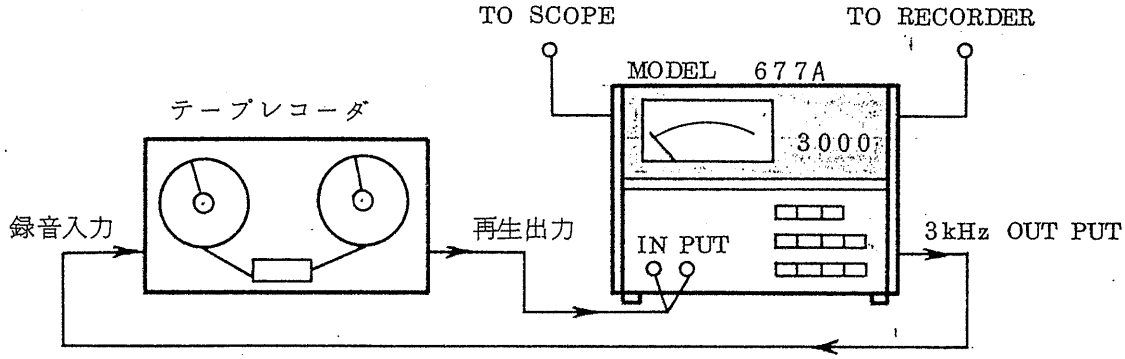
3.3.9　周波数カウンタとして用いる場合は，「PUSH COUNTER」を押して，「INPUT」に測定する信号を接続します。（入力レベル範囲は50 mV～10 V rms です）

3.3.10　本体前面パネルの操作に関係なく信号の周波数が数字表示管に表示されます。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 · · 校正 · ·
NP－32635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日 · ·
仕様番号 S－120023

承認 . . 校正 . .
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32635 B
7105100・50 SK 11
△76.3.4
作成 . .
年月日
仕様番号 S 72024

3.4 測 定 例



3－3図 テープレコーダのワウ・フラッタ測定の接続図

3.4.1

1) 同時再生測定法：録音しながら再生し測定する方法
（録音と再生が同時に行なえる機器の場合）

2) 異時再生測定法：録音した後，巻もどし，再生して測定する方法

3) 異機再生測定法：他の録音機で録音されたテープを用いて測定する方法

以上の測定法のいずれも3－3図の接続で行なえます。

3.4.2 JIS C 5551 テープレコーダ試験方法抜粋 (1971)

供試テープレコーダに適合する最大のリールを使用し，ワウ・フラッタ試験用テープを再生し，その出力を3－4図に指定する特性を有する聴感補正回路を含む実効値指示のワウ・フラッタメータによって測定しパーセントで表わす。

測定はリール上のテープの巻き始め，中央および巻きおわりの3箇所で行ない、各箇所の測定値のうち最大値をもって表わす。

なお，1箇所の測定時間は10秒以上とする。

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 校正 作成 年月日 仕様番号 S-72002S
NP-3263S B 7105100・50 SK 11
△76.3.4

3.5 取扱上の注意

3.5.1 ワウ・フラッタ測定の際、適用する規格によって指示が非常に異なり、ます。また、JIS, NAB, CCIRおよび聴感補正の有無によって指示が非常に異なりますので注意して下さい。

3.5.2 「WOW」「FLUTTER」については準拠する規格はありません。

3.5.3 「IN PUT」に加える再生器出力は必ず「SET LEVEL」LEDが点灯するまで加えて下さい。また3 kHz ±10 %以外の信号でも充分な入力があればLEDは点灯しますから「TAPE SPEED」の指示が、2700 ～ 3300 Hz以内にあることを確認して下さい。

3.5.4 「IN PUT」「3 kHz OUT PUT」「TO SCOPE」「TO RECORDER」には直流および測定信号以外の信号が重畳した回路より直接信号を加えないようにして下さい。

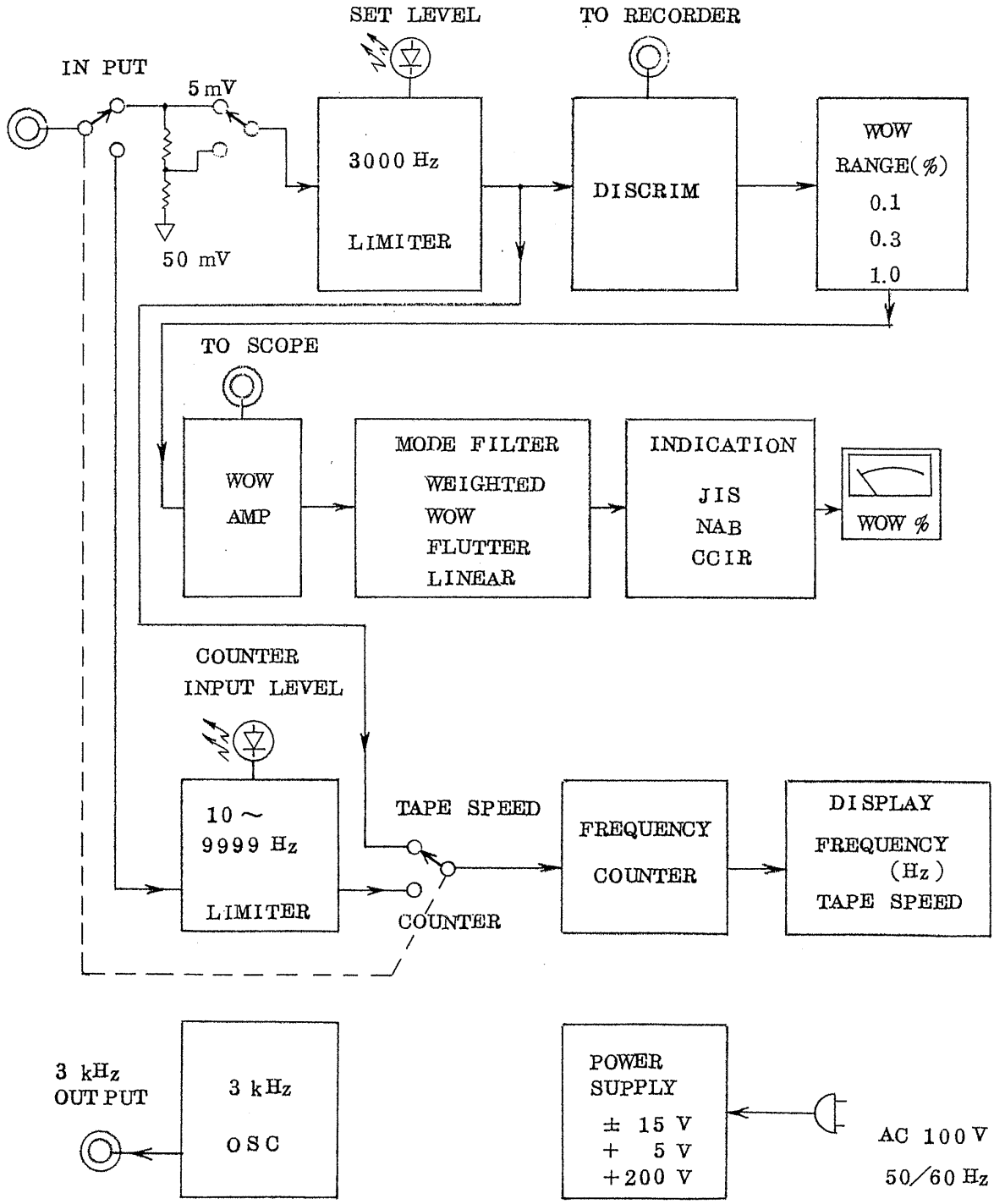
3.5.5 測定中パネル面「MODE」「INDICATION」「WOW & FLUTTER(%)」の連動スイッチは、各々2つ以上同時に押さないで下さい。万一押してあった場合には正しい測定ができません。

3.5.6 再生器出力が充分ある場合は(50 mV以上)「SENSITIVITY PUSH」5 mV」スイッチを押さないで測定します。非測定中にワウ・フラッタ指示計が振り切れることなく、ノイズに強い安定した測定ができます。

3.5.7 電源が切れている状態で指示計の指示が目盛の零点の中心に合っていない場合は、パネル面の穴にドライバーをさしこみ正しく零調整して下さい。

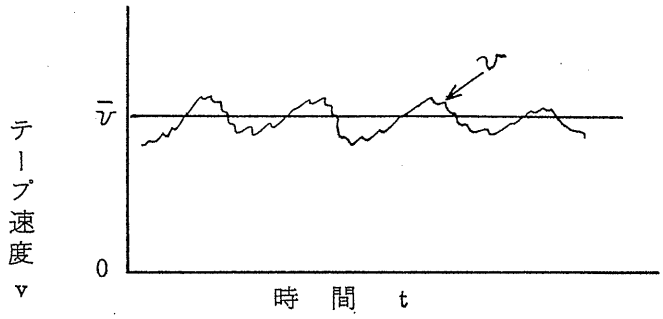
4. 動作原理

677A形ワウ・フラッタメータの動作原理を表わしたブロックダイヤグラムを4-1図に示します。



4-1図 677A形 ワウ・フラッタメータ ブロックダイアグラム

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 校正 作成 年月日 仕様番号 S-72002G
NP-32635 B
7105100・50 SK 11
△76.3.4



4－2図　ワウ・フラッタの定義

4－2図はテープ速度の瞬時値を縦軸，時間 t を横軸にあらわした図です。この平均速度を $\bar{v}$ としますとワウ・フラッタはここで

$$\text{ワウ・フラッタ} = \frac{v - \bar{v}}{\bar{v}} \times 100(\%)$$

として定義されます。

いま，ワウ・フラッタのほとんどない理想的な録音機でテープに一定の周波数 f を録音したとし，これを試験しようとするテープレコーダで再生した場合は出力の瞬時周波数 f は，テープ速度と比例していますからワウ・フラッタの定義を

$$\text{ワウ・フラッタ} = \frac{f - f_0}{f_0} \times 100(\%)$$

と書換えることができます。

実際にはワウ・フラッタはこのようにして測定されます。つまり録音器出力は中心周波数 f_0 の周波数変調を受けた波形であって，ワウ・フラッタはその変調の深さを示しているのです。

すなわちFM受信機と同様の原理でその偏移量を測定できるのです。

したがってワウ・フラッタとは録音，再生中にテープの速度が変動することから生じる再生信号の周波数変動をいい，その変動の比較的遅いものをワウ，速いものをフラッタと言います。

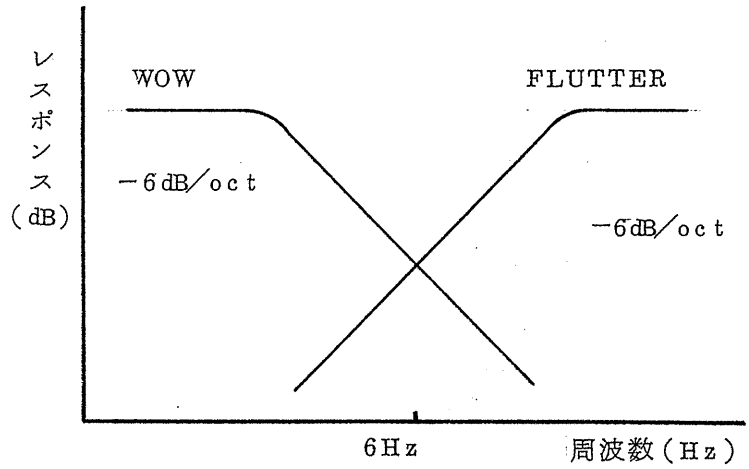
きわめてゆるやかな変動のものはドリフトとして，ワウ・フラッタとは区別します。

4－1図において周波数変調を受けた供試器の出力は「IN PUT」端子を通してリミッタに加えられます。これは供試器によって受けるレベル変動，つまり振幅変調分がワウ・フラッタの測定を乱さないようにするためです。

承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP－32635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日
仕様番号 S－72002

このリミッタによっていつも同じ振幅のワウ・フラッタ信号が次の周波数弁別器に送られます。

他方リミッタ出力は，周波数カウンタ回路に送られ数字表示管を駆動して周波数（テープスピード）を表示します。周波数弁別器のFM検波出力はワウ・フラッタレンジ で分圧され増幅されて「MODE」のフィルタ群に送られます。「WEIGHTED」はJIS,NAB,およびCCIR規格による聴感補正，「WOW」および「FLUTTER」は4－3図に示すように6Hzを中心にワウとフラッタを分離するフィルタです。



4－3図

「LINEAR」はワウ・フラッタの全成分が通過します。

これらのフィルタを通過したワウ・フラッタ信号は増幅されて選択された指示方式（JIS,NAB,CCIR）でワウ・フラッタ指示計を駆動します。

なおオシロスコープでワウ・フラッタの模様を波形として目で見ることができるように「TO SCOPE」端子が，レコーダによってワウ・フラッタおよびドリフト（テープスピード）が記録できるように「TO RECORDER」端子が設けられています。（本器はテープスピードの⊕偏移に対して⊖出力です）

前述したように正しい録音をされた標準テープを用いる場合はこれだけで測定できますが，そのようなテープがない時はいったん録音して，それを再生してワウ・フラッタメータに加えてやる必要があります。

このために3kHzの周波数で発振する発振器が内蔵されています。この発振器は音さ発振器を用いているため周波数確度，安定度がすぐれており，他の回路から全く独立しています。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP－32635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日
仕様番号 S－20028

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 . . 校正 . .
NP-32635 B
7105100・50 SK 11
作成 . .
年月日
仕様番号 S-72009

5. 保　　守

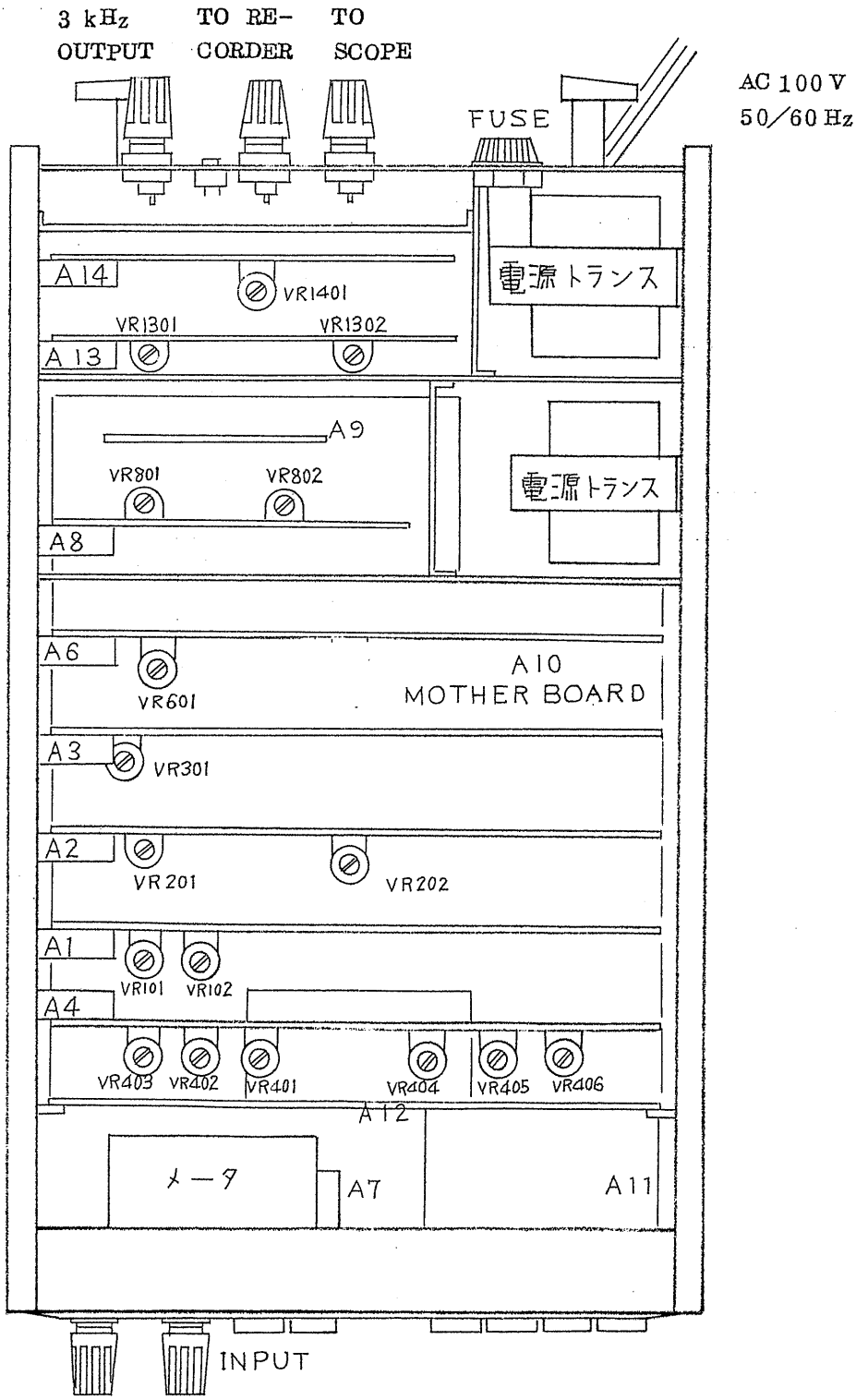
5.1 内部の点検

5.1.1 ケースのはずし方

電源を切り安全を確認の上，ケース背面の左右にある足のネジ4本をはずし，上面板，側面板および底面板を後方へ静かに引き出します。

5.1.2 配　　置

本器の主な構成部品の配置は 5－1 図に示してあります。



5－1 図
内部部品配置図

プリント基板はA_1よりA_{14}まで計１４枚あり，それぞれ次のように使い分けられています。

A_1	ワウ・フラッタ測定用リミッタ回路
A_2	周波数弁別回路
A_3	ワウ・フラッタ信号増幅回路
A_4	モードフィルタ，メータ回路
A_5	指示方式切換スイッチ用
A_6	3kHz 発振回路
A_7	入力分圧回路
A_8	電源回路 ±15V
A_9	レコーダ出力，ドリフト用
A_{10}	マザーボード
A_{11}	表示回路
A_{12}	計数回路
A_{13}	周波数カウンタ用リミッタ回路
A_{14}	電源回路　+5V ，+200V

承認 . .
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
校正 . .
NP−32635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日 . .
仕様番号 S 7-20030

承認 校正
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP－32635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日
仕様番号 S 720031

5.2　調整および校正

本器は当社において正確に調整され検査に合格していますので調整の必要はありませんが，定期的な校正や故障修理，部品を交換した時などで，再調整を行なう場合は次の方法で調整します。

5.2.1　調整および校正の注意

○電源投入後５分以上経過してから行なって下さい。

○校正用測定器は充分の予熱時間をとって下さい。

○５－１図（ 18 項）および回路図を参照して下さい。

5.2.2　調整および校正に必要な測定器

名　　称	必要とする規格	備　　考
ワウ・フラッタ校正器	中心周波数　3kHz ワウ・フラッタ　0 ～ 1％ ワウ・フラッタ周波数0.2～200Hz	菊水電子 MODEL 601
低周波発振器	20Hz ～ 100kHz	菊水電子 MODEL 417A
ACボルトメータ	0.1mV ～ 300V	菊水電子 MODEL 164D
周波数カウンタ	0.1Hz ～ 1MHz	
直流電圧計	0 ～ 100V	菊水電子 MODEL 155A

5.2.3　定電圧回路の調整

プリント基板A8のテストポイント「TP801」とシャッシ間，「TP802」とシャッシ間，各々に直流電圧計を接続して「VR801」「VR802」にて＋15V，－15Vに調整します。

5.2.4　3kHz 発振器の調整

発振周波数の経年変化はほとんどありませんので調整の必要はありません。出力の調整は「3kHz　OUT　PUT」（背面パネル）にACボルトメータを接続し「VR601」にて 1.5Vrms に調整します。（プリント基板A6）

5.2.5 ワウ・フラッタ指示計の調整および校正

1) パネル面スイッチは次の様にします。

「MODE」 = 「WEIGHTED」

「INDICATION」 = 「JIS」

「SENSITIVITY PUSH 5mV」 = 押さない状態

「WOW & FLUTTER(%)」 =「0.1」

「POWER」 = ON

2) 「IN PUT」に次の様にセットされたワウ・フラッタ校正器を接続します。

○出力約1V，中心周波数＝3000Hz

○ワウ・フラッタ＝0.1%rms 正弦波

○ワウ・フラッタ周波数＝4Hz

3) 指示がフルスケールを示さない場合は「VR301」(プリント基板A3)にて調整して下さい。

4) パネル面スイッチのうち「MODE」のみ次の様にします。

「MODE」 = 「LINEAR」

5) 指示がフルスケールになる様に「VR403」(プリント基板A4)を調整します。

6) 「MODE」 = 「WOW」にします。

7) 校正器のワウ・フラッタ周波数のみ2Hzにします。

8) 指示がフルスケールになる様に「VR401」を調整します。

9) 「MODE」 = 「FLUTTER」にします。

10) 校正器のワウ・フラッタ周波数のみ40Hzにします。

11) 指示がフルスケールになる様に「VR402」を調整します。

12) 「MODE」 = 「WEIGHTED」

「INDICATION」 = 「NAB」にします。

13) 校正器のワウ・フラッタ周波数のみ4Hzにします。

14) 指示がフルスケールになる様に「VR406」を調整します。

15) 校正器を次の様にセットします。

○出力約1V， 中心周波数 = 3000Hz

○ワウ・フラッタ = 0.1% Peak 正弦波

○ワウ・フラッタ周波数 = 4Hz

16) パネル面スイッチのうち「INDICATION」のみ次の様にします。

「INDICATION」 = 「CCIR」

17) 指示がフルスケールになる様に「VR405」を調整します。

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 校正 作成 年月日
NP-32635 B 7105100・50 SK 11
仕様番号 S-720032

5.2.6 ワウ・フラッタ指示計，動特性の調整

「JIS」,「NAB」の場合はほとんど変化しませんので，調整は必要ありません。「CCIR」については次の順序で調整します。

1) パネル面のスイッチは次の様にします。

「MODE」 = 「WEIGHTED」

「INDICATION」 = 「CCIR」

「SENSITIVITY PUSH 5mV」 = 押さない状態

「WOW & FLUTTER(%)」 = 「0.1」

「POWER」 = ON

2) 「IN PUT」に次の様にセットされたワウ・フラッタ校正器を接続します。

○出力約1V 中心周波数 = 3000Hz

○ワウ・フラッタ = 3% rms

○FUNCTION = パルス

○ワウ・フラッタ周波数レンジ = 1Hz（ダイヤル無関係）

○PULSE WIDTH = 100mS

3) 校正器のMODULATIONを右にまわして振れの最大値がフルスケールになる様にします。

4) 振れの最小値（フルスケールからフルスケールになる中間の指示）が（40±10%）すなわち目盛の .3 ～ .5 の範囲内であることを確認します。

5) 校正器のPULSE WIDTHを 60mS，30mS，10mS と減えて，指示の最大値が次に示す目盛の範囲内にあることを確認します。

60mS → .84 ～ .96

30mS → .56 ～ .68

10mS → .18 ～ .24

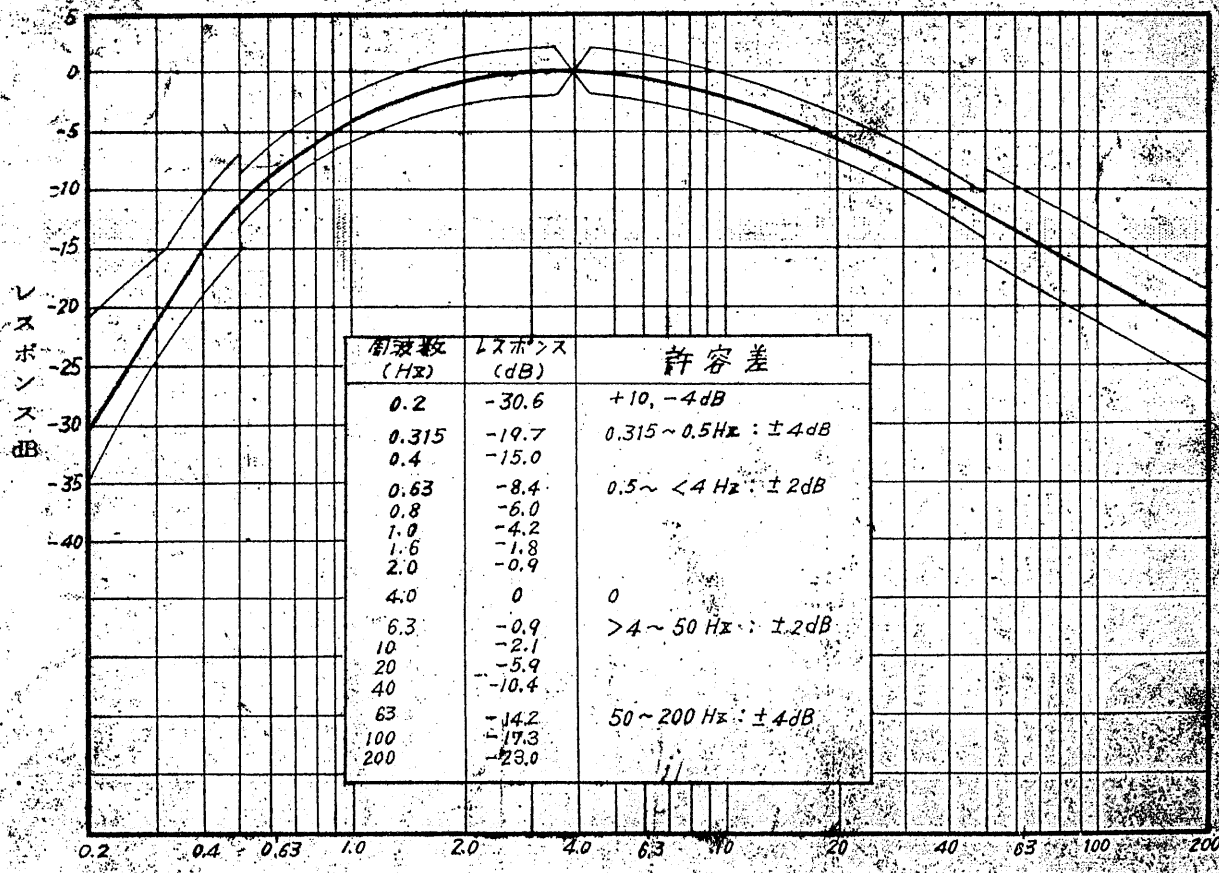
6) 指示が範囲内にない場合は「VR404」（プリント基板A4）を調整します。

7) この調整を行なった場合はフルスケールも多少変化しますから，5.2.5) に戻って再調整します。この操作は2～3回くり返して行なって下さい。

株式会社 東京電子工業 取扱説明書 様式
NP-32635-B 710506 60 SK 11
承認 / 検査 / 校正 / 作成 / 年月日 / 図番

5.3

3－4図 ワウ・フラッタ測定用聴感補正曲線



周波数 (Hz)	レスポンス (dB)	許容差
0.2	-30.6	+10, -4dB
0.315	-19.7	0.315～0.5Hz：±4dB
0.4	-15.0	
0.63	-8.4	0.5～＜4 Hz：±2dB
0.8	-6.0	
1.0	-4.2	
1.6	-1.8	
2.0	-0.9	
4.0	0	0
6.3	-0.9	＞4～50 Hz：±2dB
10	-2.1	
20	-5.9	
40	-10.4	
63	-14.2	50～200 Hz：±4dB
100	-17.3	
200	-23.0	

CCIR規格による指示計の動特性

4Hzの正弦波でP－P偏移した周波数変調波（中心周波数3kHz）によりメータのフルスケール校正を行なう。つぎにくり返し周波数1Hz，幅100msの同一方向性パルスで偏移された周波数変調波を加え，同じフルスケールが得られるようにパルスの高さを調整する。

パルス幅Aを変えた時，メータの指示はBをを示さなければならない。（下表）

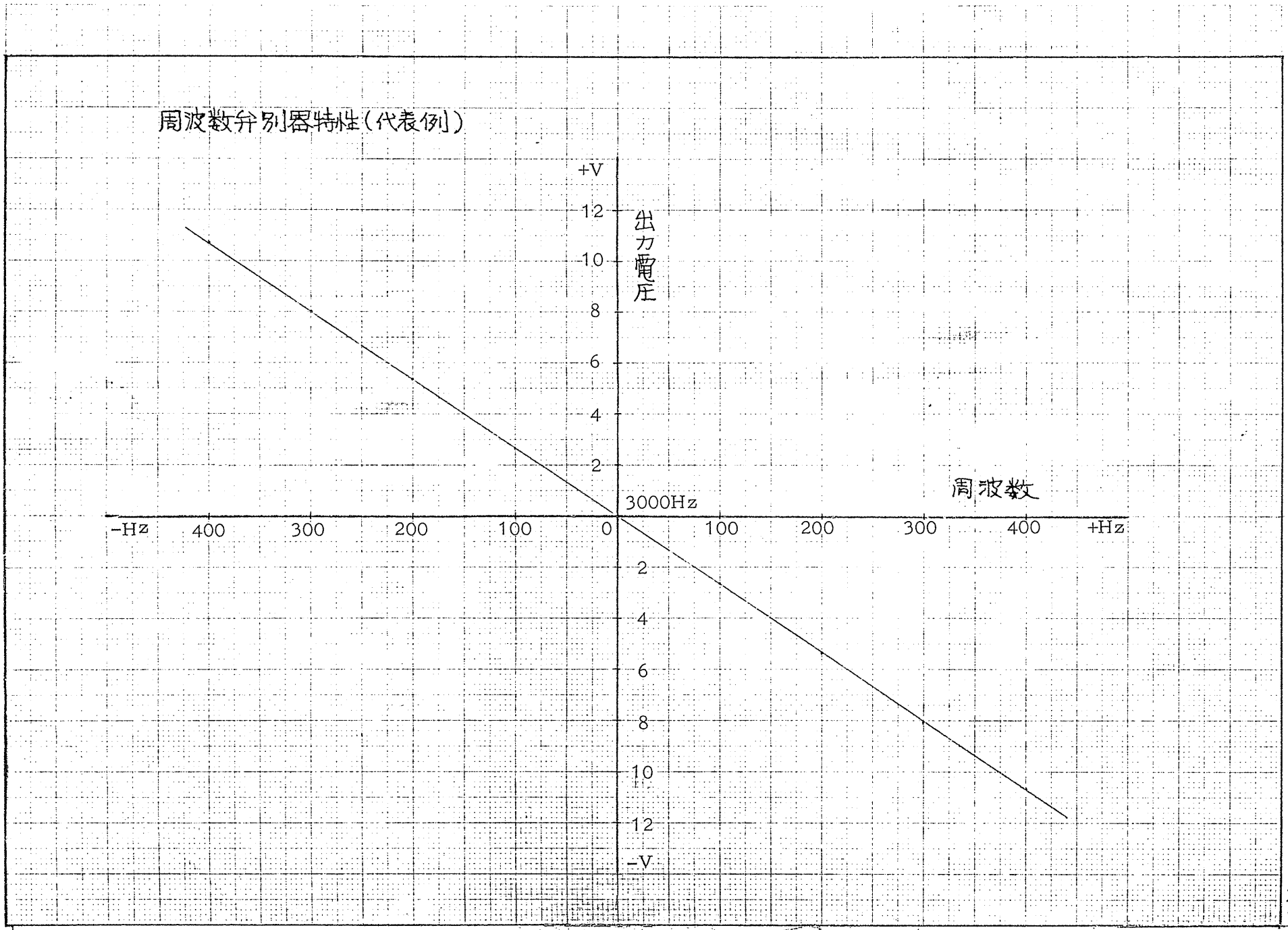
A (ms)	10	30	60	100
B (%)	21±3	62±6	90±6	100±4

偏移時間はくり返し1Hz，幅100msのパルスを加えたとき，パルスとパルスの間でメータが(-40±10)%を指示するようにしなければならない。

〔CCIR RECOMMENDATION 409-1〕

NP－32635 B
7105100・50 SK 11

作成 | 年月日 | 仕様書番号 | 09


周波数弁別器特性(代表例)
+V
12
10
8
6
4
2
出力電圧
周波数
3000Hz
-Hz
400
300
200
100
0
100
200
300
400
+Hz
2
4
6
8
10
12
-V